

27. 9. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月6日
Date of Application:

出願番号 特願2003-347435
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-347435]

出願人 三洋電機株式会社
Applicant(s):

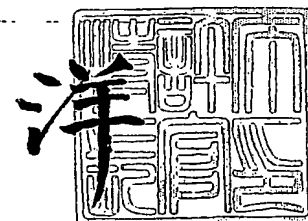
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 SSA1030054
【提出日】 平成15年10月 6日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H05K 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内
 【氏名】 本郷 政紀
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内
 【氏名】 錦織 啓之
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内
 【氏名】 長野 奈津代
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電子部品株式会社内
 【氏名】 小倉 隆
【特許出願人】
 【識別番号】 000001889
 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 397016703
 【氏名又は名称】 三洋電子部品株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100111383
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 芝野 正雅
 【連絡先】 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 知的財産ユニット 東京事務所
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013033
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9904451
 【包括委任状番号】 9905266

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

表面に回路素子パターンが形成されたセラミックス層を積層してなる積層セラミックス基板において、前記積層セラミックス基板は、前記セラミックス層の側縁部に形成された側縁電極層が直上及び／又は直下のセラミックス層の側縁部に形成された側縁電極層と重なってつながった側面電極を有し、前記側縁電極層は前記積層セラミックス基板の側面に略平行かつ露出していない平行壁と、前記積層セラミックス基板の側面に略垂直な垂直壁とを有し、前記平行壁の長さ L_a は、該平行壁の前記積層セラミックス基板側面からの奥行き L_b に対して、 $L_a > L_b$ なる関係をもつことを特徴とする積層セラミックス基板。

【請求項 2】

前記平行壁と垂直壁は、 R の大きさが 0.02 mm より大きい R 形状のコーナー部によりつながっていることを特徴とする請求項 1 記載の積層セラミックス基板。

【請求項 3】

対向する側縁電極層の奥行き寸法の和が、積層方向に関して部分的に異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の積層セラミックス基板。

【請求項 4】

表面に回路素子パターンが形成されたセラミックス層を積層してなる積層セラミックス基板の製造方法において、

セラミックス層となるグリーンシートに、少なくとも 4 つの直線部を含む側面電極用貫通孔を開設する工程を有していることを特徴とする積層セラミックス基板の製造方法。

【請求項 5】

少なくとも 1 つのグリーンシートに開設された前記側面電極用貫通孔が、他のグリーンシートに開設された側面電極用貫通孔と大きさが異なることを特徴とする請求項 4 記載の積層セラミックス基板の製造方法。

【請求項 6】

表面に回路素子パターンが形成されたセラミックス層を積層してなる積層セラミックス基板の製造方法において、

セラミックス層となるグリーンシートを複数枚作製し、この中の必要枚数のグリーンシートに回路素子パターンとなるビアホール用貫通孔と、少なくとも 4 つの直線部を含む側面電極用貫通孔を開設する第 1 工程と、

第 1 工程を経た複数枚のグリーンシートのビアホール用貫通孔および側面電極用貫通孔に導電材料を充填する第 2 工程と、

第 2 工程を経た複数枚のグリーンシートの表面に、導電材料により回路素子パターンを印刷する第 3 工程と、

第 3 工程を経たグリーンシートを積層し、熱プレス等により一体化させてグリーンシート積層体を得る第 4 工程と、

第 4 工程を経たグリーンシート積層体を分断することによって、グリーンシート積層体チップを得る第 5 工程と、

第 5 工程を経たグリーンシート積層体チップを焼成することによって、積層セラミックス基板を得る第 6 工程

とを有していることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の積層セラミックス基板の製造方法。

【請求項 7】

第 4 工程を経たグリーンシート積層体を焼成することによって、マザー積層セラミックス基板を得る第 5 工程と、

第 5 工程を経たマザー積層セラミックス基板を分断することによって、積層セラミックス基板を得る第 6 工程

とを有していることを特徴とする請求項 4、5、又は 6 記載の積層セラミックス基板の製造方法。

【請求項 8】

第 2 工程で行うビアホール用貫通孔および側面電極用貫通孔への導電材料の充填と、第 3 工程で行うグリーンシートの表面への導電材料による回路素子パターンの印刷とを同時に行うことを特徴とする請求項 4、5、6、又は 7 記載の積層セラミックス基板の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】積層セラミックス基板及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話機等の電子機器に装備される各種電子回路を構成するための積層セラミックス基板及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話機等の小型の電子機器においては、機器を構成する複数の回路素子を1チップの積層セラミックス部品に集積化して、該積層セラミックス部品をメイン基板上に実装することが行なわれている（例えば特許文献1）。

【0003】

図11は、積層セラミックス部品1の積層構造を表わしており、複数のセラミックス層2が積層されて、積層セラミックス基板20を構成している。各セラミックス層2の表面には、インダクタやコンデンサを構成する複数の回路素子パターン3が形成されている。これらの回路素子パターン3は、セラミックス層2を貫通して形成された垂直導電路（以下、ビアホールという）31によって互いに接続されている。積層セラミックス基板20の側面には側面電極47が設けられ、回路素子パターン3と接続されている。

【0004】

又、積層セラミックス基板20の表面にはキャビティ21が凹設され、該キャビティ21の底面に、弾性表面波フィルター等の電子部品4が搭載されており、該電子部品4はボンディングワイヤ32を介して前記回路素子パターン3と接続されている。

【0005】

積層セラミックス基板20の表面には、キャビティ21を覆って蓋体5が設置され、パッケージ化された積層セラミックス部品1を構成している。

【0006】

上記積層セラミックス基板20は、図10に示す工程によって製造されている。

【0007】

先ず図10(a)の如く、セラミックス混合材料からなるグリーンシート25を作製する。次に、同図(b)の如くグリーンシート25の必要箇所（キャビティ用貫通孔22、ビアホール用貫通孔（図示せず）、円形を有する側面電極用貫通孔23）を開設した後、同図(c)の如くビアホール用貫通孔、側面電極用貫通孔23に導電材料24を充填する。さらに、同図(d)の如くグリーンシート25表面に導電材料24を印刷して、回路素子パターン30を形成する。

【0008】

この様にして得られたグリーンシート25を積層した後、熱プレス等により一体化して図10(e)に示すグリーンシート積層体26を作製する。

【0009】

その後、図10(f)に示す如くグリーンシート積層体26をキャビティ21毎に分断して、複数のグリーンシート積層体チップ27を得る。そして、同図(g)に示す如く各グリーンシート積層体チップ27に焼成を施して、積層セラミックス基板20を得る。

【0010】

この様にして得られた積層セラミックス基板20のキャビティ21の底面に、図11の如く電子部品4を実装し、ワイヤボンディングを施し、蓋体5を設置することによって、積層セラミックス部品1が完成する。

【特許文献1】特許第3336913号 図6(b)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従来の積層セラミックス基板には、セラミックス層の側縁部に形成された側縁電極層が直上及び／又は直下のセラミックス層の側縁部に形成された側縁電極層と重なってつなが

った半円形をした側面電極が設けられている。これは円形を有する側面電極用貫通孔に導電材料を充填した後で分断することにより得られるものである。図4(a)は、従来のグリーンシート積層体26の円形を有する側面電極用貫通孔23近傍の部分上面図である。側面電極用貫通孔23a、23b、23cは同形状とする。例えば、グリーンシート25aが、側面電極幅方向の設計中心上かつ側面電極奥行き方向の設計中心上に配置され、グリーンシート25bが、側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より大きく紙面の左方向にX1だけ積層ずれし、グリーンシート25cが側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より大きく紙面の右方向にX2だけ積層ずれしていたとする。又、グリーンシート25b、25cとも、側面電極奥行き方向の設計中心上に配置されていたとする。グリーンシート25aの側面電極用貫通孔23aの幅方向中心は側面電極幅方向の設計中心43と同一となる。それに対して、グリーンシート25bの側面電極用貫通孔23bの幅方向中心42bは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X1だけ紙面の左方向にずれる。又、グリーンシート25cの側面電極用貫通孔23cの幅方向中心42cは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X2だけ紙面の右方向にずれる。

【0012】

図4(b)は、前記グリーンシート積層体26を線45a-45a(側面電極奥行き方向の設計中心45と同一)に沿って分断して得られたグリーンシート積層体チップ27の側面電極近傍の部分側面図である。図を見れば分かるように、本来電氣的に接続しなければならない側縁電極層41a、41b、41cが、隣接するグリーンシート25bの側縁電極層41bとグリーンシート25cの側縁電極層41cの境界部で寸断されてしまう。そのため、積層セラミックス基板は断線不良となる。

【0013】

図6(a)は、従来のグリーンシート積層体26の円形を有する側面電極用貫通孔23近傍の部分上面図である。側面電極用貫通孔23d、23e、23fは同形状とする。例えば、グリーンシート25dが、側面電極幅方向の設計中心上かつ側面電極奥行き方向の設計中心上に配置され、グリーンシート25eが側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より小さく紙面の下方向にY3だけ積層ずれし、かつ側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より小さく紙面の左方向にX3だけ積層ずれしており、グリーンシート25fが側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より小さく紙面の上方向にY4だけ積層ずれし、かつ側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より小さく紙面の右方向にX4だけ積層ずれしていたとする。グリーンシート25dの側面電極用貫通孔23dの奥行き方向中心は側面電極奥行き方向の設計中心45と、幅方向中心は側面電極幅方向の設計中心43と同一となる。それに対して、グリーンシート25eの側面電極用貫通孔23eの奥行き方向中心44eは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y3だけ紙面の下方向にずれ、グリーンシート25eの側面電極用貫通孔23eの幅方向中心42eは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X3だけ紙面の左方向にずれる。又、グリーンシート25fの側面電極用貫通孔23fの奥行き方向中心44fは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y4だけ紙面の上方にずれ、グリーンシート25fの側面電極用貫通孔23fの幅方向中心42fは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X4だけ紙面の右方向にずれる。

【0014】

図6(b)は、前記グリーンシート積層体26を線45b-45b(側面電極奥行き方向の設計中心45と同一)に沿って分断して得られたグリーンシート積層体チップ27の側面電極近傍の部分側面図である。図を見れば分かるように、グリーンシート25e、25fの奥行き方向の積層ずれ量Y3、Y4と、幅方向の積層ずれ量X3、X4がともに側面電極の半径よりも小さい場合でも、本来電氣的に接続しなければならない側縁電極層41d、41e、41fが、隣接するグリーンシート25eの側縁電極層41eとグリーンシート25fの側縁電極層41fの境界部で寸断されてしまう。そのため、積層セラミックス基板は断線不良となる。

【0015】

図8(a)は、従来のグリーンシート積層体26の円形を有する側面電極用貫通孔23近傍

の部分上面図である。側面電極用貫通孔23m、23n、23oは同形状とする。例えば、グリーンシート25m、25oが、側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より小さく紙面の上方にY5だけ積層ずれし、グリーンシート25nが側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の半径より大きく紙面の下方にY6だけ積層ずれしていたとする。又、グリーンシート25m、25n、25oとも、側面電極幅方向の設計中心上に配置されていたとする。グリーンシート25m、25oの側面電極用貫通孔23m、23oの奥行き方向中心44m、44oは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y5だけ紙面の上方にずれる。又、グリーンシート25nの側面電極用貫通孔23nの奥行き方向中心44nは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y6だけ紙面の下方にずれる。

【0016】

図8(b)は、前記グリーンシート積層体26を線43c-43c(側面電極幅方向の設計中心43と同一)に沿って分断した側面電極近傍の部分断面図である。図を見れば分かるように、本来電氣的に接続しなければならない側面電極用貫通孔23m、23n、23oが、隣接するグリーンシート25mの側面電極用貫通孔23mとグリーンシート25nの側面電極用貫通孔23nの境界部、及び隣接するグリーンシート25nの側面電極用貫通孔23nとグリーンシート25oの側面電極用貫通孔23oの境界部で寸断されている。グリーンシート積層体26を線45c-45c(側面電極奥行き方向の設計中心45と同一)に沿って分断して得られたグリーンシート積層体チップ27の側面電極は寸断されたものとなるため、積層セラミックス基板は断線不良となる。

【0017】

上述のように、積層ずれが原因である断線不良によって積層セラミックス基板20の製造歩留まりが低下するという問題があった。

【0018】

そこで本発明の目的は、グリーンシート積層ずれが原因である積層セラミックス基板20の断線不良を低減させる積層セラミックス基板、及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

前記側縁電極層が、前記積層セラミックス基板の側面に略平行かつ露出していない平行壁と、前記積層セラミックス基板の側面に略垂直な垂直壁とを有し、前記平行壁の長さLaは、該平行壁の前記積層セラミックス基板側面からの奥行きLbに対して、 $L_a > L_b$ なる関係をもつことを特徴とする。製造方法としては、図10(b)に示すグリーンシート25の必要箇所に、ビアホール用貫通孔、側面電極用貫通孔23を開設する工程において、図3(a)に示す如く側面電極用貫通孔23が、少なくとも4つの直線部を有しているものである。

【発明の効果】

【0020】

図3(a)は、本発明のグリーンシート積層体26の側面電極用貫通孔23近傍の部分上面図である。側面電極用貫通孔23g、23h、23iは同形状であり、その奥行き方向寸法(46a-46a間寸法)は図4の円形を有する側面電極用貫通孔の直径と等しいものとする。側面電極用貫通孔の対向する2つの平面壁46aの長さは、該平面壁46a-46a間寸法の1/2より大きい。又、3つのグリーンシートの、側面電極幅方向の設計中心及び側面電極奥行き方向の設計中心に対する積層ずれ量も、同様に図4と全く同じであるとする。即ち、グリーンシート25gが、側面電極幅方向の設計中心上かつ側面電極奥行き方向の設計中心上に配置され、グリーンシート25hが、側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の奥行き寸法の1/2より大きく紙面の左方向にX1だけ積層ずれし、グリーンシート25iが側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の奥行き寸法の1/2より大きく紙面の右方向にX2だけ積層ずれしていたとする。又、グリーンシート25h、25iとも、側面電極奥行き方向の設計中心上に配置されていたとする。グリーンシート25gの側面電極用貫通孔23gの幅方向中心は側面電極幅方向の設計中心43と同一となる。それ

に対して、グリーンシート25hの側面電極用貫通孔23hの幅方向中心42hは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X1だけ紙面の左方向にずれる。又、グリーンシート25iの側面電極用貫通孔23iの幅方向中心42iは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X2だけ紙面の右方向にずれる。

【0021】

図3(b)は、前記グリーンシート積層体26を線45a-45a(側面電極奥行き方向の設計中心45と同一)に沿って分断して得られたグリーンシート積層体チップ27の側面電極近傍の部分側面図である。図を見れば分かるように、隣接するグリーンシート25hの側縁電極層41hとグリーンシート25iの側縁電極層41iに重なり合う部分ができおり、従来例で見られた境界部での寸断は発生せず、断線不良となっていない。

【0022】

図5(a)は、本発明のグリーンシート積層体26の側面電極用貫通孔23近傍の部分上面図である。側面電極用貫通孔23j、23k、23lは同形状であり、その奥行き方向寸法(46b-46b間寸法)は図6の円形を有する側面電極用貫通孔の直径と等しいものとする。側面電極用貫通孔の対向する2つの平面壁46bの長さは、該平面壁46b-46b間寸法の1/2より大きい。又、3つのグリーンシートの、側面電極幅方向の設計中心及び側面電極奥行き方向の設計中心に対する積層ずれ量も、同様に図6と全く同じであるとする。即ち、グリーンシート25jが、側面電極幅方向の設計中心上かつ側面電極奥行き方向の設計中心上に配置され、グリーンシート25kが側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の奥行き寸法の1/2より小さく紙面の下方向にY3だけ積層ずれし、かつ側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の奥行き寸法の1/2より小さく紙面の左方向にX3だけ積層ずれしており、グリーンシート25lが側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の奥行き寸法の1/2より小さく紙面の上方にY4だけ積層ずれし、かつ側面電極幅方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔の奥行き寸法の1/2より小さく紙面の右方向にX4だけ積層ずれしていたとする。グリーンシート25jの側面電極用貫通孔23jの奥行き方向中心は側面電極奥行き方向の設計中心45と、幅方向中心は側面電極幅方向の設計中心43と同一となる。それに対して、グリーンシート25kの側面電極用貫通孔23kの奥行き方向中心44kは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y3だけ紙面の下方向にずれ、グリーンシート25kの側面電極用貫通孔23kの幅方向中心42kは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X3だけ紙面の左方向にずれる。又、グリーンシート25lの側面電極用貫通孔23lの奥行き方向中心44lは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y4だけ紙面の上方にずれ、グリーンシート25lの側面電極用貫通孔23lの幅方向中心42lは側面電極幅方向の設計中心43に対して積層ずれ量X4だけ紙面の右方向にずれる。

【0023】

図5(b)は、前記グリーンシート積層体26を線45b-45b(側面電極奥行き方向の設計中心45と同一)に沿って分断して得られたグリーンシート積層体チップ27の側面電極近傍の部分側面図である。図を見れば分かるように、隣接するグリーンシート25kの側縁電極層41kとグリーンシート25lの側縁電極層41lに重なり合う部分ができおり、従来例で見られた境界部での寸断は発生せず、断線不良となっていない。

【0024】

図7(a)は、本発明のグリーンシート積層体26の側面電極用貫通孔23近傍の部分上面図である。側面電極用貫通孔23p、23rは同形状であり、その奥行き方向寸法(46c-46c間寸法)は図8の円形を有する側面電極用貫通孔の直径と等しく、側面電極用貫通孔23qの奥行き方向寸法(46d-46d間寸法)は図8の円形を有する側面電極用貫通孔の直径よりも大きいものとする。側面電極用貫通孔23p、23rとも、対向する2つの平面壁46cの長さは、該平面壁46c-46c間寸法の1/2より大きく、側面電極用貫通孔23qの対向する2つの平面壁46dの長さは、該平面壁46d-46d間寸法の1/2より大きい。又、3つのグリーンシートの、側面電極幅方向の設計中心及び側面電極奥行き方向の設計中心に対する積層ずれ量も、同様に図8と全く同じであるとする。即ち、グリ

ーンシート25p、25rが、側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔23pの奥行き寸法の $1/2$ より小さく紙面の上方方向にY5だけ積層ずれし、グリーンシート25qが側面電極奥行き方向の設計中心に対して側面電極用貫通孔23pの奥行き寸法の $1/2$ より大きく紙面の下方方向にY6だけ積層ずれしていたとする。又、グリーンシート25p、25q、25rとも、側面電極幅方向の設計中心上に配置されていたとする。グリーンシート25p、25rの側面電極用貫通孔23p、23rの奥行き方向中心44p、44rは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y5だけ紙面の上方方向にずれる。又、グリーンシート25qの側面電極用貫通孔23qの奥行き方向中心44qは側面電極奥行き方向の設計中心45に対して積層ずれ量Y6だけ紙面の下方方向にずれる。

【0025】

図7(b)は、前記グリーンシート積層体26を線43c-43c(側面電極幅方向の設計中心43と同一)に沿って分断した側面電極近傍の部分断面図である。図を見れば分かるように、隣接するグリーンシート25pの側面電極用貫通孔23pとグリーンシート25qの側面電極用貫通孔23qの境界部、及び隣接するグリーンシート25qの側面電極用貫通孔23qとグリーンシート25rの側面電極用貫通孔23rの境界部にそれぞれ重なり合う部分ができている。よって、グリーンシート積層体26を線45c-45c(側面電極奥行き方向の設計中心45と同一)に沿って分断して得られたグリーンシート積層体チップ27の側面電極は寸断されないため、積層セラミックス基板は断線不良とはならない。

【0026】

以上のように、側縁電極層が、積層セラミックス基板の側面に略平行かつ露出していない平行壁と、前記積層セラミックス基板の側面に略垂直な垂直壁とを有し、前記平行壁の長さ L_a は、該平行壁の前記積層セラミックス基板側面からの奥行き L_b に対して、 $L_a > L_b$ なる関係をもつようにすれば、積層ずれが原因である側面電極の寸断の発生率を低減させることができ、よって積層セラミックス基板の断線不良を低減させて積層セラミックス基板の製造歩留りを向上させることができる。

【0027】

図9(a)は、積層セラミックス基板20の正面図である。図9(b)～(d)は、前記セラミックス基板20を線60-60に沿って分断した概略断面図であり、図の簡略化のため側縁電極層47以外は省略してある。

【0028】

側縁電極層の奥行き寸法 L_b 値の2倍なる奥行き寸法を有する側面電極用貫通孔を開設した、最上層から見て奇数層目のグリーンシートと、前記奇数層目のグリーンシートの側面電極用貫通孔に対して奥行き寸法のみが大きい側面電極用貫通孔を開設した、最上層から見て偶数層目のグリーンシートとを交互に積層して、積層セラミックス基板を完成させる。その切断面は図9(b)に示すように最上層から最下層にわたって側縁電極層41の奥行き寸法の小さいセラミックス層2aと大きいセラミックス層2bが交互した形状、即ち、対向する側縁電極層41の奥行き寸法の和 $L_b L + L_b R$ が、積層方向に関して部分的に異なる形状となるが、更に積層ずれが原因である側面電極の寸断の発生率を低減させることができる。

【0029】

図9(c)のように薄手のグリーンシートや大面積のGNDパターンが印刷されたグリーンシートなどの積層ずれが発生しやすいグリーンシートにより形成されたセラミックス層2cにのみに大きい奥行き寸法を有する側縁電極層41を配しても良いし、図9(d)のように前記セラミックス層2cの直上及び／又は直下の層のみに大きい奥行き寸法を有する側縁電極層41を配しても良い。

【0030】

大きい奥行き寸法を有する側縁電極層41を配するセラミックス層の数・位置は限定されないが、側縁電極層41の奥行き寸法を大きくすると、そのセラミックス層上の回路素子パターン3を配置するための領域が狭くなるため、大きい奥行き寸法を有する側縁電極層41を配したセラミックス層の数は必要最小限にすることが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】**【0031】**

以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

【0032】

本発明に係る積層セラミックス基板20は、図11に示す如く、複数のセラミックス層2を積層して構成されている。各セラミックス層2の表面には、インダクタやコンデンサを構成する複数の回路素子パターン3が形成されている。これらの回路素子パターン3は、セラミックス層2を貫通して形成されたビアホール31によって互いに接続されている。積層セラミックス基板20の側面には側面電極47が設けられ、回路素子パターン3と接続されている。積層セラミックス基板20の表面にはキャビティ21が凹設されている。

【0033】

さらに、積層セラミックス基板20を用いた積層セラミックス部品1には、キャビティ21の底面に、弾性表面波フィルター等の電子部品4が搭載されており、該電子部品4はボンディングワイヤ32を介して前記回路素子パターン3と接続されている。又、積層セラミックス基板20の表面には、キャビティ21を覆って蓋体5が設置され、パッケージ化された積層セラミックス部品1を構成している。

【0034】

上記積層セラミックス基板20は、図10に示す工程によって製造されている。

【0035】

先ず図10(a)の如く、セラミックス混合材料からなるグリーンシート25を作製する。次に、同図(b)の如くグリーンシート25の必要箇所にキャビティ用貫通孔22、ビアホール用貫通孔、側面電極用貫通孔23を開設する。

【0036】

この様にして得られた複数枚のグリーンシート25のビアホール用貫通孔および側面電極用貫通孔23に導電材料24を充填する。

【0037】

その後、複数枚のグリーンシート25の表面に、導電材料24により回路素子パターン30を印刷する。この様にして得られたグリーンシート25を積層し、熱プレス等により一体化させてグリーンシート積層体26を作製する。

【0038】

次に、図10(f)に示す如くグリーンシート積層体26をキャビティ21毎に分断して、複数のグリーンシート積層体チップ27を得る。そして、同図(g)に示す如く各グリーンシート積層体チップ27に焼成を施して、積層セラミックス基板20を得る。

【実施例1】**【0039】**

図1(a)は、本発明による積層セラミックス基板の側面電極近傍の部分上面図であり、同図(b)は、前記セラミックス基板の側面電極近傍の部分斜視図である。積層セラミックス基板20の側面には最上層から最下層にわたって側縁電極層41が重なってつながった側面電極47が設けられている。前記側縁電極層が、前記積層セラミックス基板の側面に略平行かつ露出していない平行壁と、前記積層セラミックス基板の側面に略垂直な垂直壁とを有し、前記平行壁の長さ L_a は、該平行壁の前記積層セラミックス基板側面からの奥行き L_b に対して、 $L_a > L_b$ なる関係をもっている。

【0040】

また、前記平行壁と垂直壁は、R形状のコーナー部46によりつながっている。前記R形状を設けない場合、前記コーナー部46に導電材料24が充填されにくいため、導電材料24の充填不足となりやすい。このため焼成後に積層セラミックス基板20の側面電極47の導電材料側壁とセラミックス側壁との密着面積が少なくなり、側面電極47のセラミックス部に対する剥離強度が低下する。又、前記コーナー部46に導電材料24を完全に充填しようとする、充填工程の管理が複雑となり生産性が低下する。従って、本実施例のようにコーナー部46にR形状を設けることが好ましい。Rの範囲としては、0.02mmより大きければ

十分である。

【実施例 2】

【0041】

図 2 (a) は、本発明の第 2 の実施例による積層セラミックス基板の側面電極近傍の部分上面図であり、同図 (b) は、前記セラミックス基板の側面電極近傍の部分斜視図である。積層セラミックス基板 20 の側面にある側面電極は、最上層に側縁電極層は設けられていないが、最上層の直下の層から最下層にわたって側縁電極層が設けられているものである。本実施例では、最上層に側縁電極層が設けられていない構造を示したが、最上層に限定されるものではなく、他の層に側縁電極層が設けられていない構造としても良く、また複数の層に側縁電極層が設けられていない構造としても良い。

【0042】

なお、本実施例では、グリーンシート積層体 26 を分断した後に焼成を施したが、グリーンシート積層体 26 を焼成した後に分断を行っても同様の効果があることは言うまでもない。又、ビアホール用貫通孔および側面電極用貫通孔 23 への導電材料 24 の充填と、グリーンシート 25 の表面への導電材料 24 による回路素子パターン 30 の印刷とを同時に行っても良い。

【0043】

本発明の実施形態を実施例により具体的に説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図 1】 本発明の実施例 1 に係る部分上面図、及び部分斜視図である。

【図 2】 本発明の実施例 2 に係る部分上面図、及び部分斜視図である。

【図 3】 本発明に係る積層セラミックス基板の一工程図である。

【図 4】 従来例に係る積層セラミックス基板の一工程図である。

【図 5】 本発明に係る積層セラミックス基板の一工程図である。

【図 6】 従来例に係る積層セラミックス基板の一工程図である。

【図 7】 本発明に係る積層セラミックス基板の一工程図である。

【図 8】 従来例に係る積層セラミックス基板の一工程図である。

【図 9】 本発明に係る積層セラミックス基板の正面図及び概略断面図である。

【図 10】 本発明及び従来例に係る積層セラミックス基板の一連の工程図である。

【図 11】 本発明及び従来例に係る積層セラミックス基板を用いた積層セラミックス部品の断面図である。

【符号の説明】

【0045】

23 側面電極用貫通孔

24 導電材料

25 グリーンシート

26 グリーンシート積層体

41 側縁電極層

42 a ~ r 側面電極用貫通孔の幅方向中心

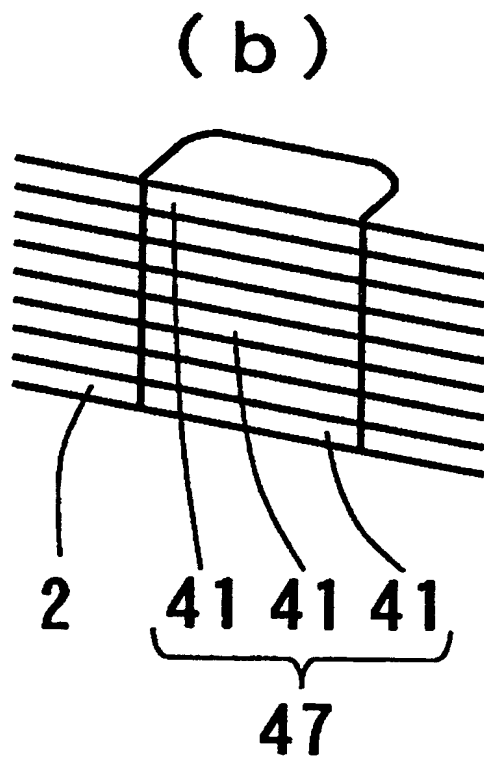
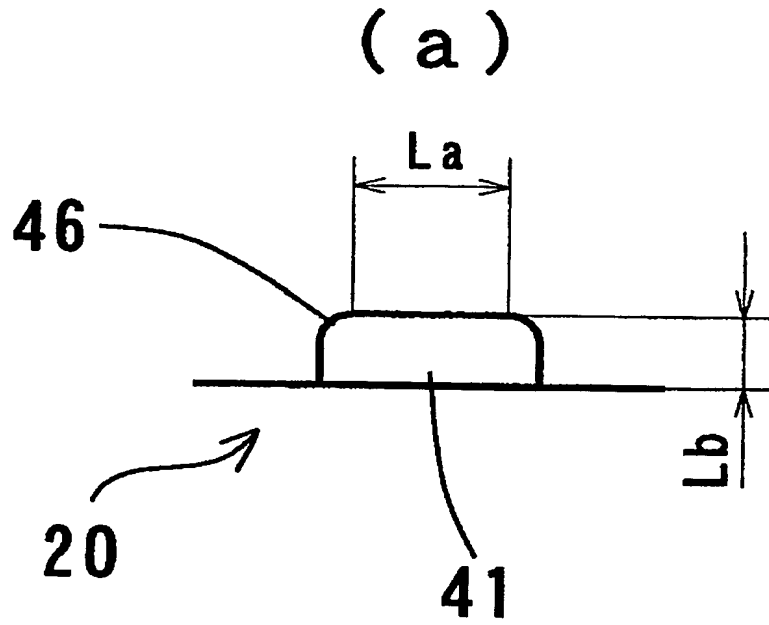
43 側面電極幅方向の設計中心

44 a ~ r 側面電極用貫通孔の奥行き方向中心

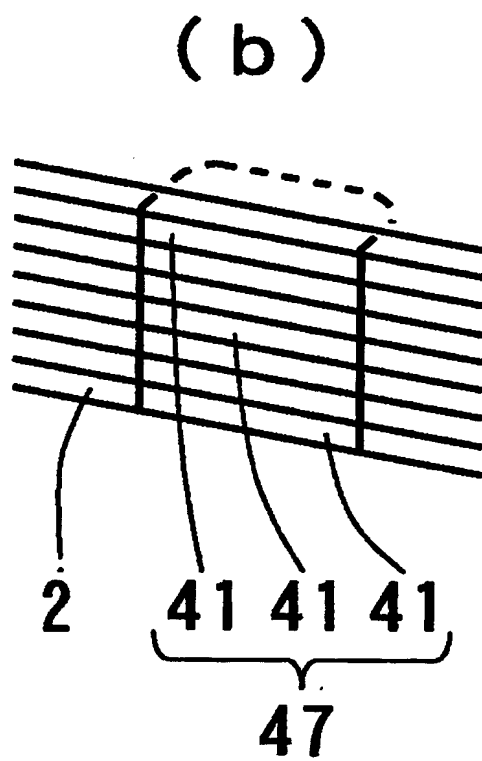
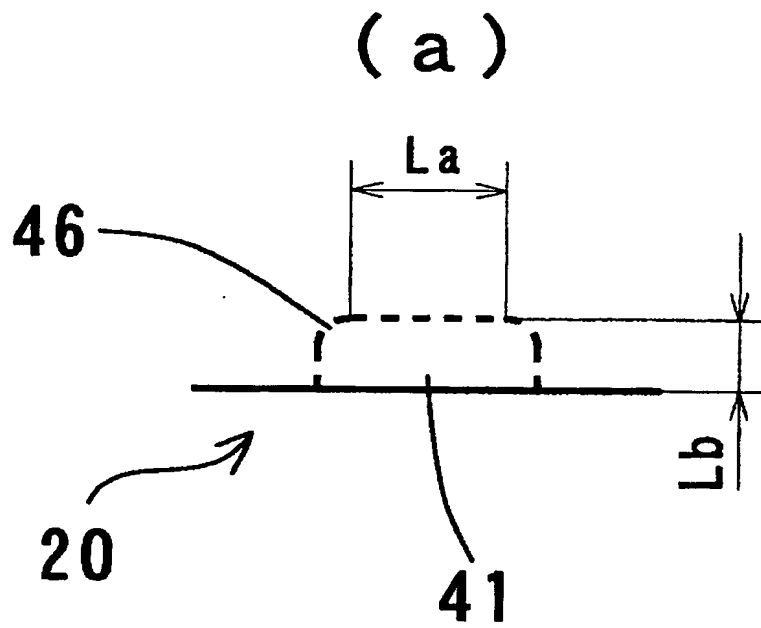
45 側面電極奥行き方向の設計中心

47 側面電極

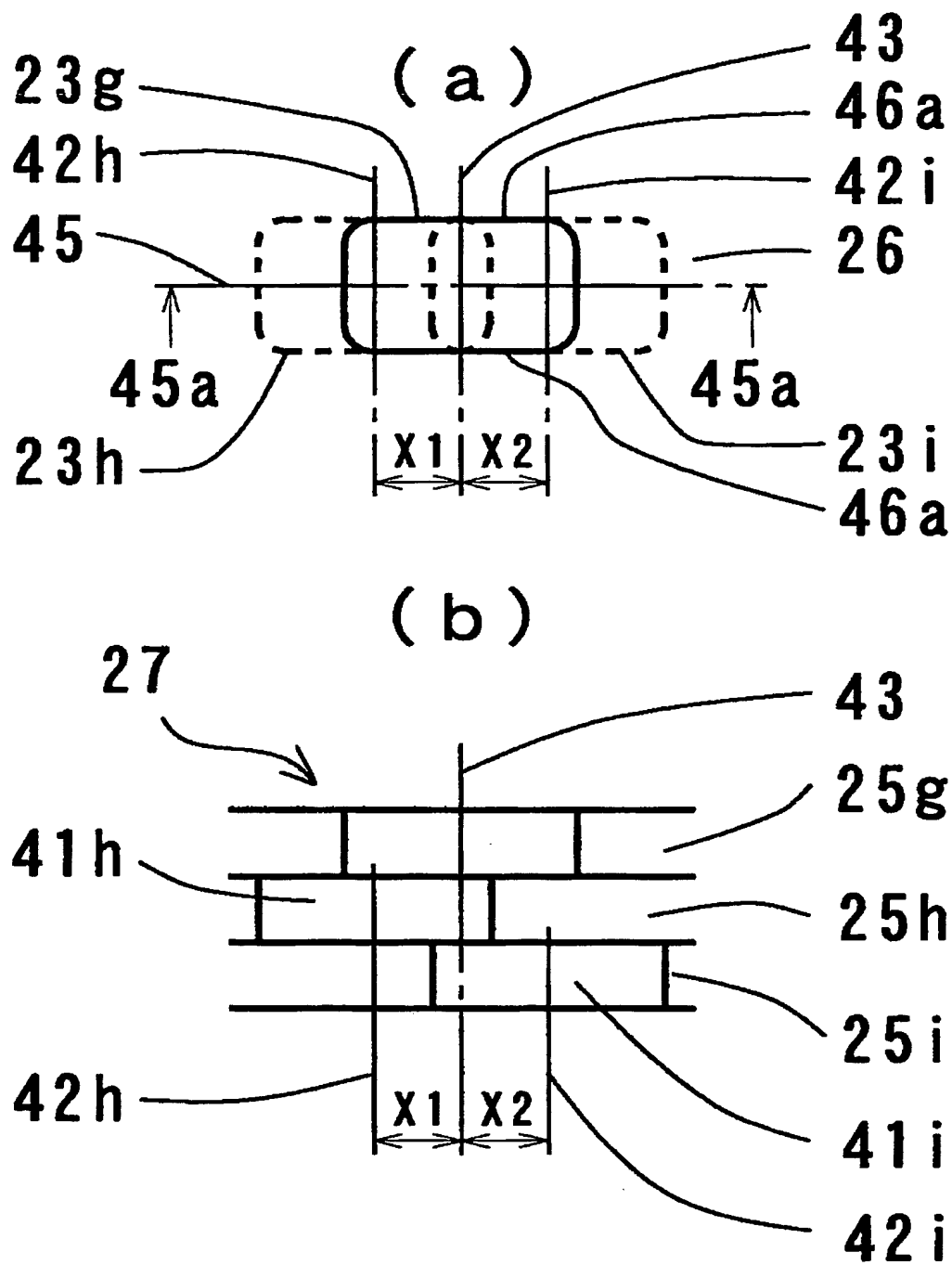
【書類名】 図面
【図 1】



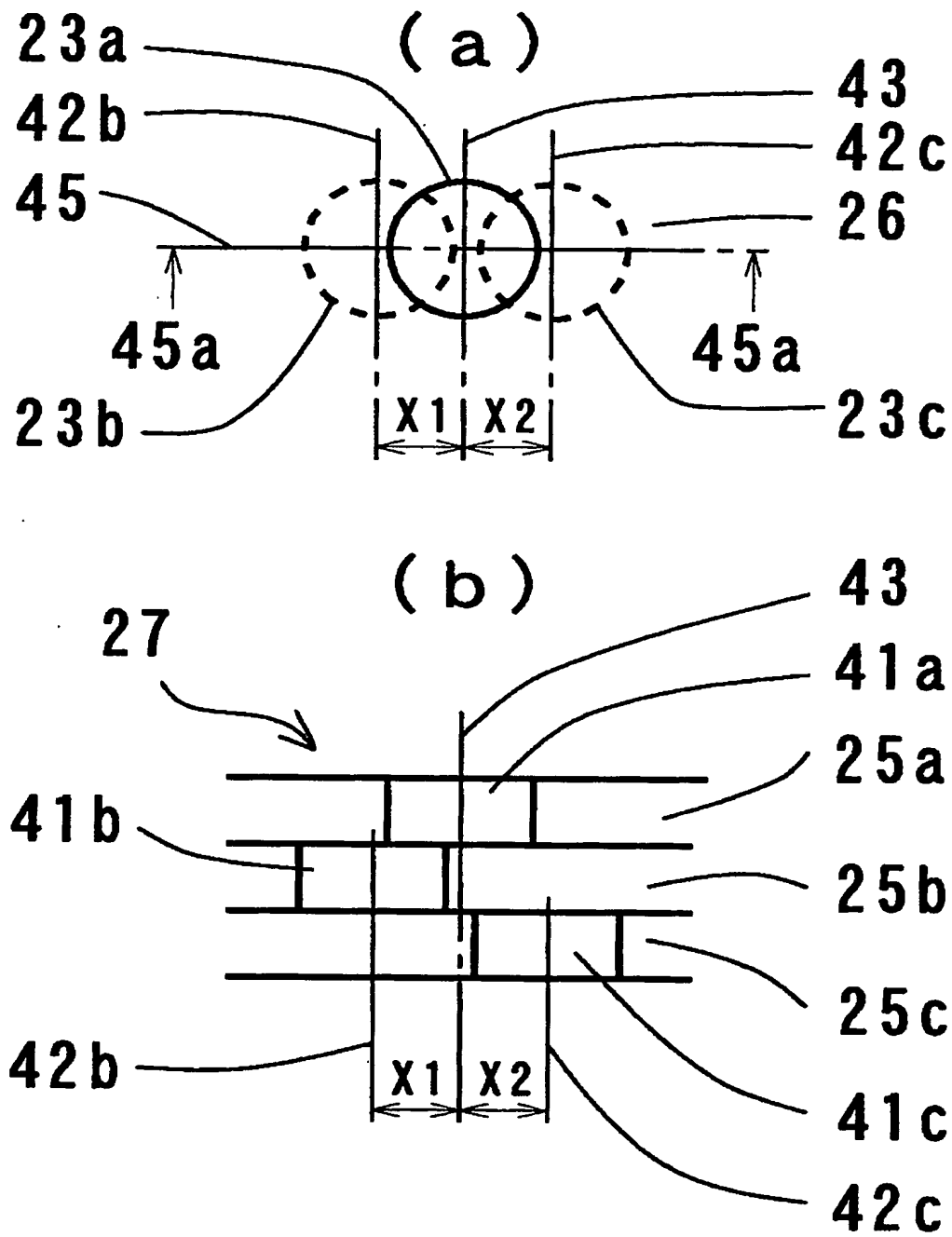
【図 2】



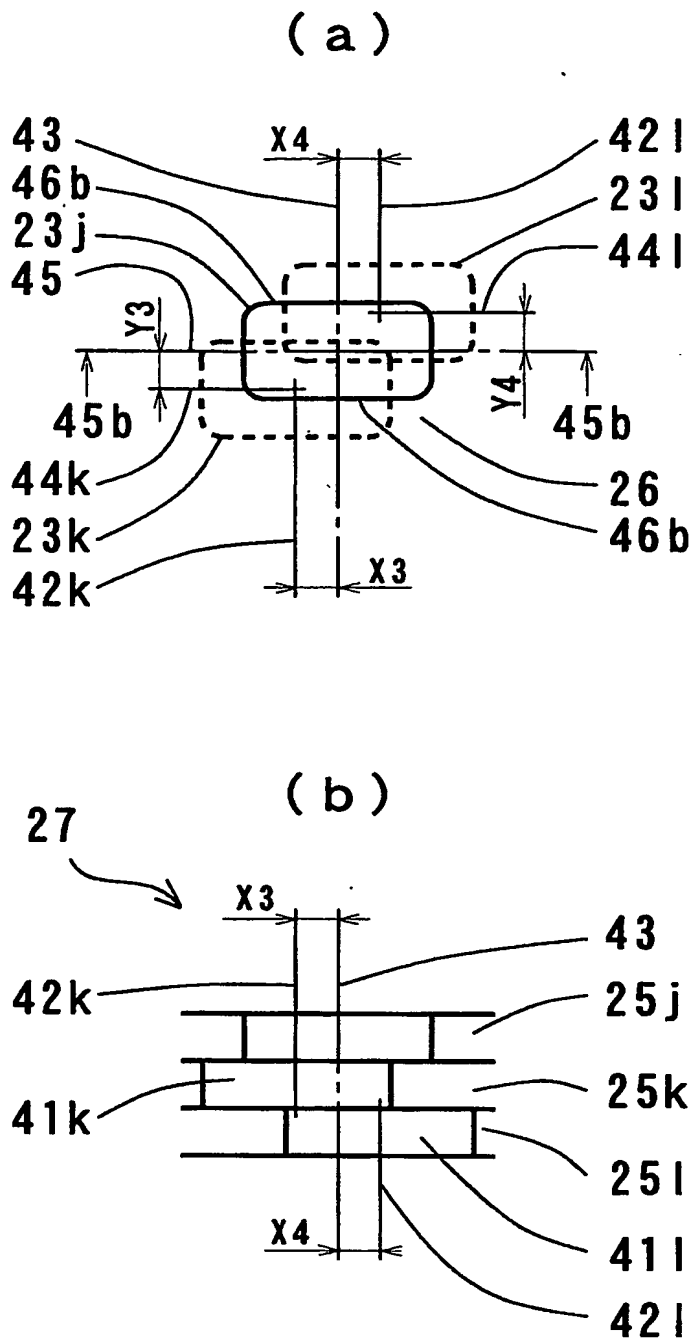
【図 3】



【図 4】

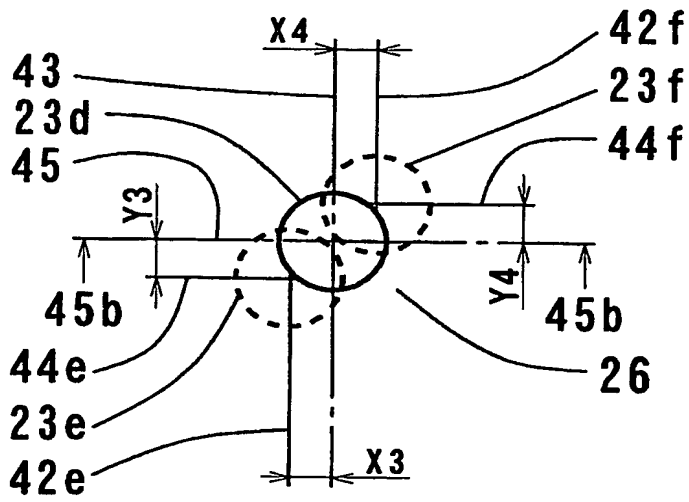


【図 5】

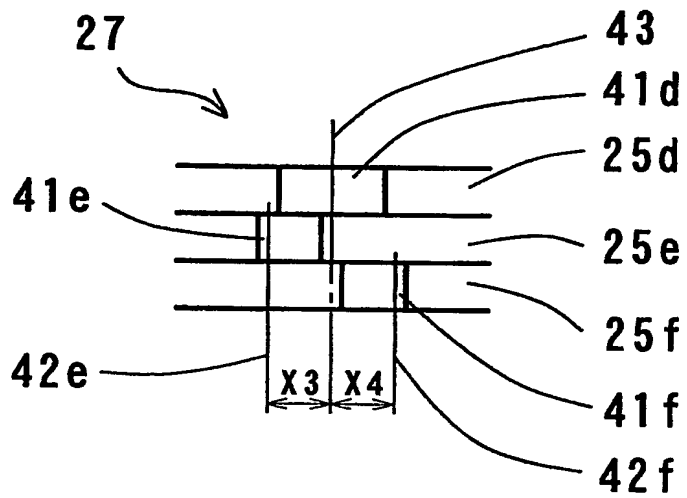


【図 6】

(a)

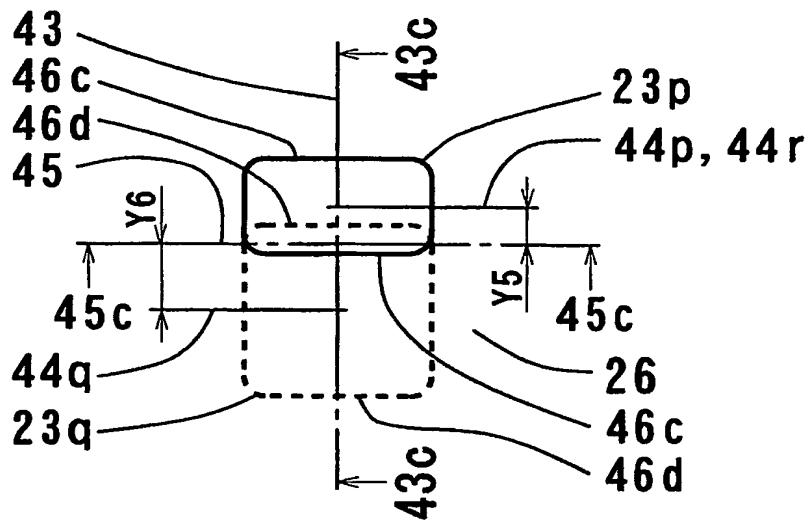


(b)

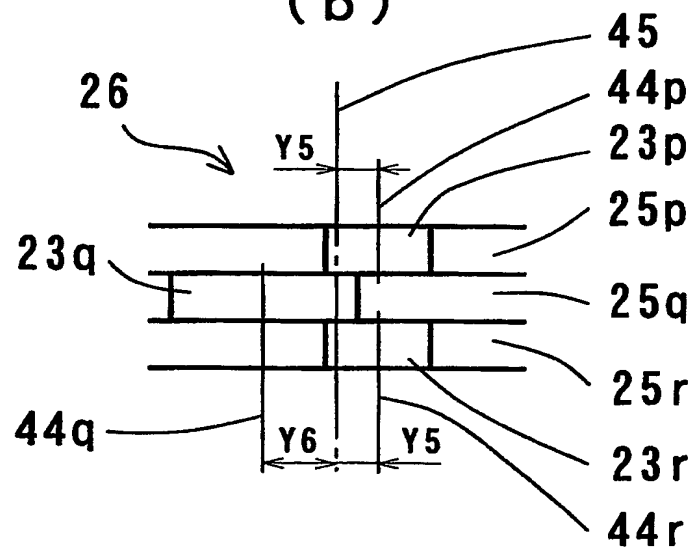


【図 7】

(a)

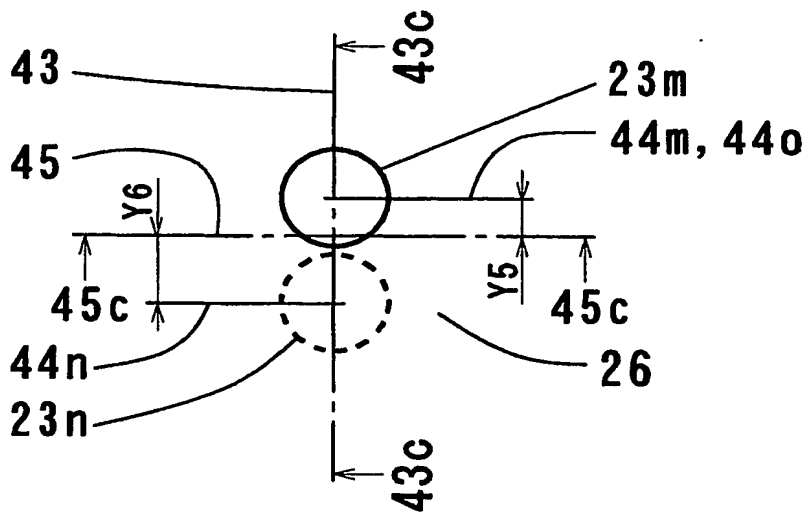


(b)

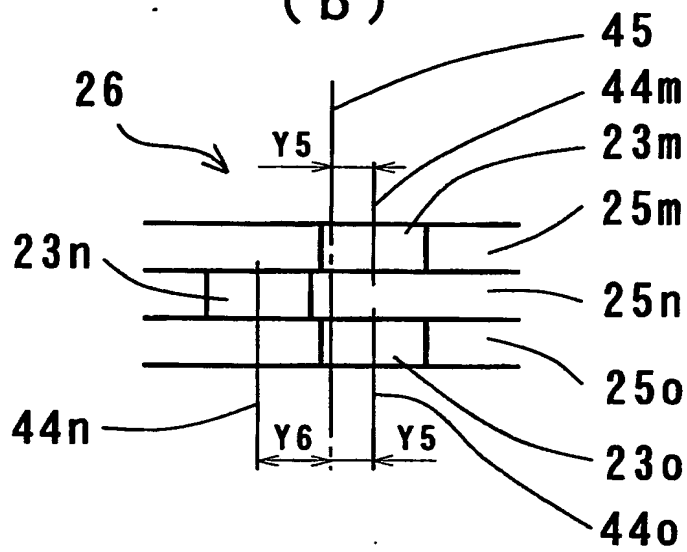


【図 8】

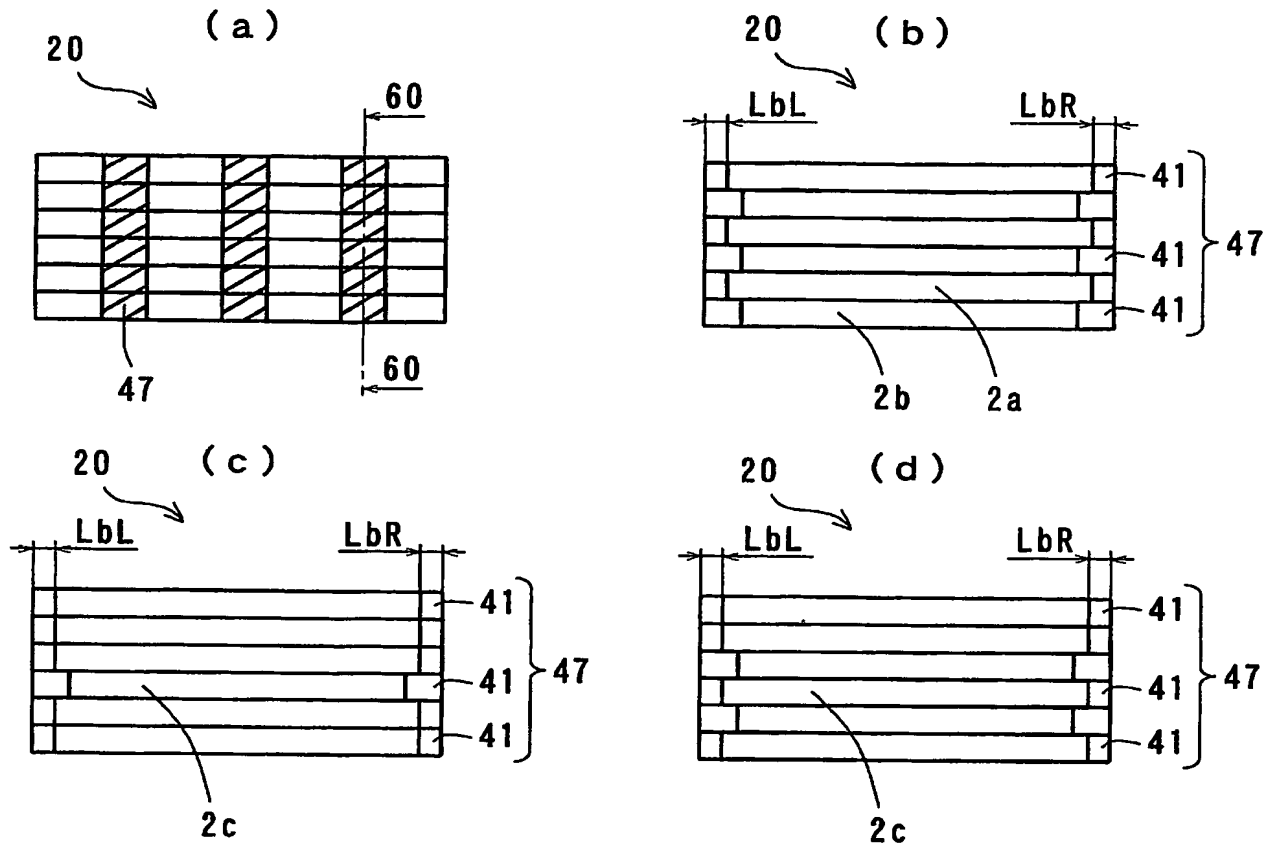
(a)



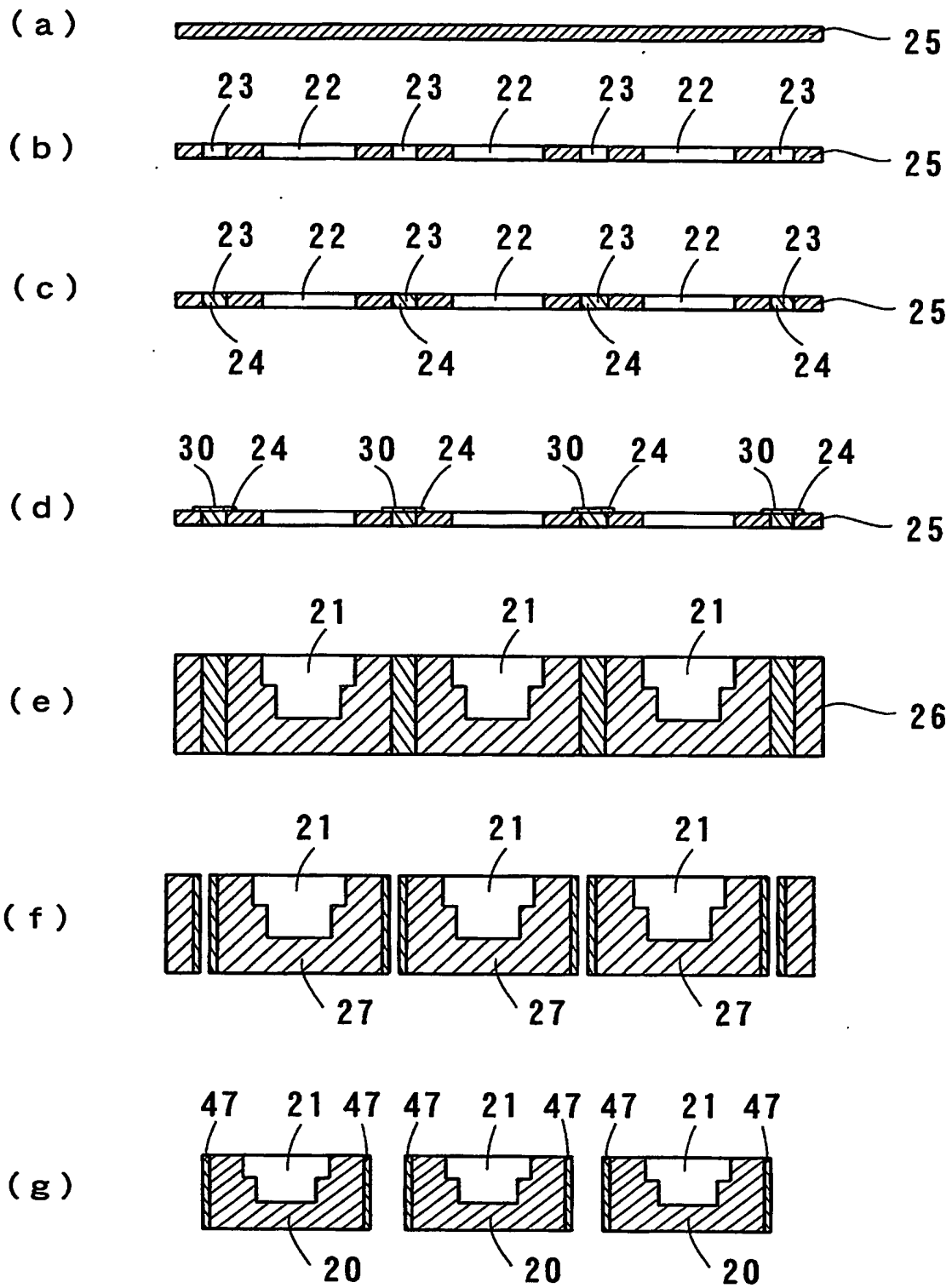
(b)



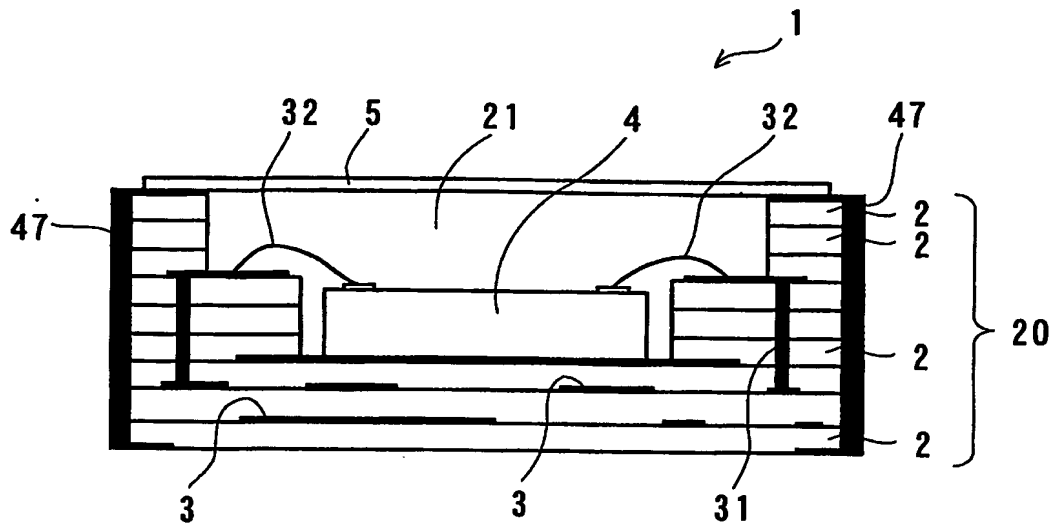
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】表面に回路素子パターンが形成されたセラミックス層を積層してなる積層セラミックス基板において、グリーンシート積層ずれが原因である積層セラミックス基板の断線不良を低減させる積層セラミックス基板、及びその製造方法を提供することである。

【解決手段】前記積層セラミックス基板は、前記セラミックス層の側縁部に形成された側縁電極層が直上及び／又は直下のセラミックス層の側縁部に形成された側縁電極層と重なってつながった側面電極を有し、前記側縁電極層は前記積層セラミックス基板の側面に略平行かつ露出していない平行壁と、前記積層セラミックス基板の側面に略垂直な垂直壁とを有し、前記平行壁の長さ L_a は、該平行壁の前記積層セラミックス基板側面からの奥行き L_b に対して、 $L_a > L_b$ なる関係をもつことを特徴とする。

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）
【整理番号】 SSA1030054
【提出日】 平成16年 3月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2003-347435
【承継人】
【識別番号】 000001889
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【承継人代理人】
【識別番号】 100111383
【弁理士】
【氏名又は名称】 芝野 正雅
【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 知的財産ユニット 東京事務所
【提出物件の目録】
【物件名】 権利の承継を証明する書面 1
【援用の表示】 平成 0 9 年特許願第 1 4 7 6 6 1 号の出願人名義変更届に添付のものを援用する。
【物件名】 代理権を証明する書面 1
【援用の表示】 平成 0 9 年特許願第 1 4 7 6 6 1 号の出願人名義変更届に添付のものを援用する。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-347435
受付番号	50400390311
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	森谷 俊彦 7597
作成日	平成16年 4月13日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	000001889
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
【氏名又は名称】	三洋電機株式会社

【承継人代理人】

申請人

【識別番号】	100111383
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 芝野特許事務所
【氏名又は名称】	芝野 正雅

特願 2 0 0 3 - 3 4 7 4 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
氏 名 三洋電機株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 4 7 4 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 7 0 1 6 7 0 3]

1. 変更年月日	1 9 9 7 年 4 月 1 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大東市三洋町 1 番 1 号
氏 名	三洋電子部品株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.